



Noviembre 2013 No. 10

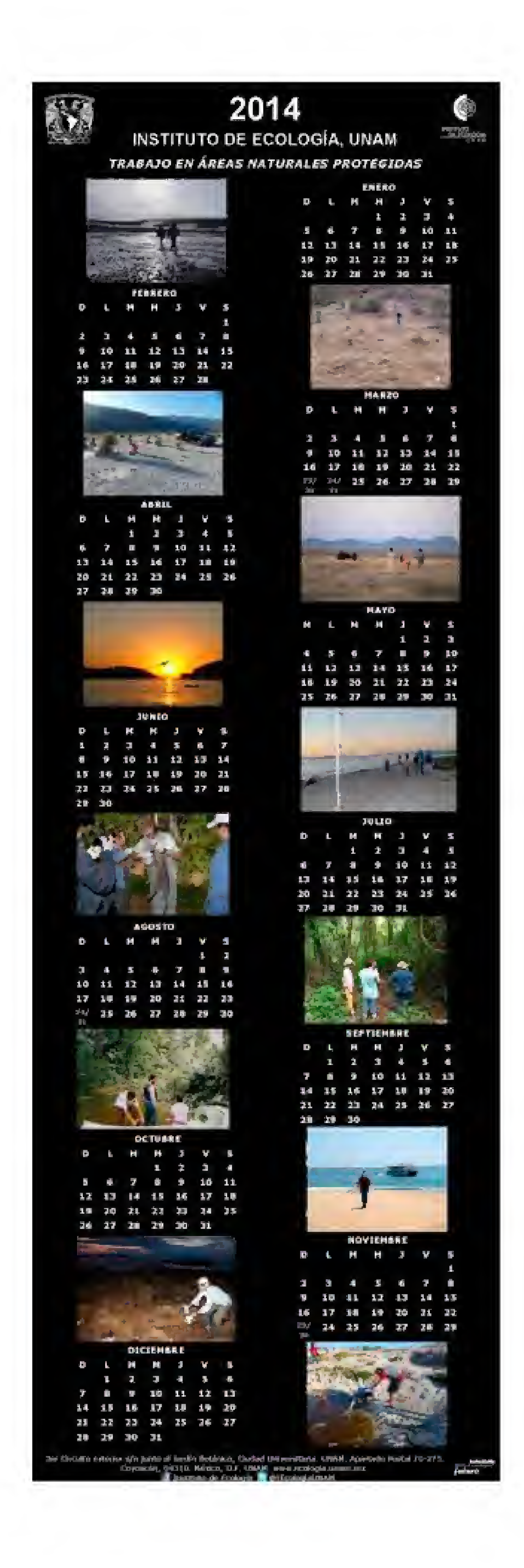
A.R. Wallace a 100 años de su muerte: Evolución, ecología y biogeografía



Alfred Russel Wallace y Charles Darwin: dos maneras de interpretar la evolución

Las regiones biogeográficas de Wallace y las placas tectónicas

Navegar por la vida de Alfred R. Wallace



El calendario 2014 del instituto se puede adquirir en la Secretaría Académica del instituto en horarios de oficina.

El costo es de $40.00. Este año ilustramos nuestro trabajo en áreas naturales protegidas.

Oikos= **es una publicación periódica del Instituto de Ecología de la UNAM. Su contenido puede reproducirse, siempre y cuando se cite la fuente y el autor. Dirección: Circuito Exterior S/N, anexo Jardín Botánico, C.U., Del. Coyoacán, C.P. 04510. México, www.web.ecologia.unam.mx. Cualquier comentario, opinión y correspondencia, favor de dirigirla a: Biol. Gabriela Jimenez C., al Apartado Postal 70-275, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, México, D.F., o a los faxes: (52 55) 5616-1976 y 5622-8995. Con atención a: Unidad de Divulgacion y Difusión, del Instituto de Ecología, UNAM.**











De los editores

Biogeografía, ecología y evolución: el legado de A.R. Wallace

Clementina Equihua Z. y Luis Eguiarte Fruns

El 7 de noviembre del 2013 se cumplieron cien años de la muerte de Alfred Russel Wallace. Wallace tenía 90 años cuando falleció y su legado científico es impresionante: publicó 22 libros y otras 747 obras. Como colector, tan sólo en Indonesia recolectó más de 126 mil ejemplares, entre ellos de unas 5,000 especies nuevas para la ciencia. Además, es considerado el padre de la biogeografía y, es una figura central en la biología ya que, concibió la teoría de la evolución por selección natural de manera independiente a Charles Darwin. De hecho, George Beccaloni, biógrafo y experto en el trabajo de Wallace, menciona que al morir, el 7 de noviembre de 1913, era quizá el científico más importante del momento.

En este número de *Oikos=* queremos celebrar este legado de A.R. Wallace con tres artículos que hablan de su trabajo. El primero de ellos, escrito por Rosaura Ruiz y Juan Manuel Rodríguez Caso, analizan las diferencias conceptuales en la manera de ver la evolución de Darwin y Wallace. Por su parte, Oscar Flores Villela y sus estudiantes Luis Felipe Vázquez Vega y Luis Josué Méndez Vázquez, revisan a las regiones biogeográficas, considerando desde las ideas originales de Wallace hasta los avances más recientes, apoyándose en conocimiento actual de la diversificación de anfibios y reptiles. También incluimos un artículo biográfico sobre Wallace, con los enlaces electrónicos necesarios que le permiten a cada lector explorar por su cuenta sus documentos escritos, algunos de sus especímenes, y otras obras que nada tienen que ver con sus contribuciones al biología, pero no por eso menos fascinantes.

Este número de *Oikos=* es acompañado por dos reseñas bibliográficas. Una de ellas es a *La Reserva del Pedregal de San Ángel: Atlas de Riesgos, y la otra al recién publicado libro Ecología y evolución de las Interacciones Bióticas*. Además, presentamos una galería fotográfica del evento "Reflexiones sobre la ecología en México".

Esperamos las contribuciones y opiniones de nuestros lectores, tanto investigadores y alumnos como público interesado en los diferentes aspectos de la ecología, conservación y evolución, y que todos nuestros lectores disfruten este número de *Oikos=*.

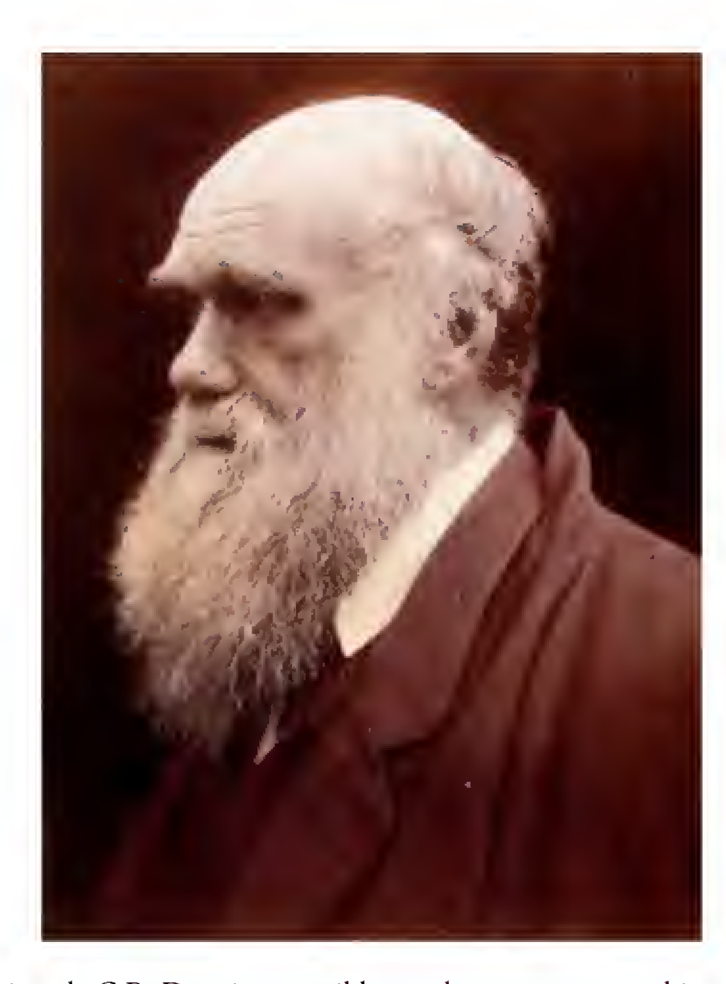

IMAGEN: *Batocera wallacei.* Cortesía de Julián Carter del Museo Nacional de Gales y wikicommons.



Alfred Russel Wallace y Charles Darwin: dos maneras de interpretar la evolución

Rosaura Ruiz Gutiérrez y Juan Manuel Rodríguez Caso

A lo largo de la historia de la ciencia han sido muchos los grandes descubrimientos que han marcado el camino en las diversas disciplinas. Esos hechos van ligados a la labor de grandes hombres cuyo trabajo ha desembocado en importantes teorías para el avance de la ciencia. Lo que en este artículo queremos resaltar es una historia poco común, la de dos hombres que llegaron casi al mismo tiempo a una idea muy similar, la teoría de la evolución por selección natural. Nos referimos a los naturalistas británicos Charles Darwin y Alfred Russel Wallace.



En los escritos de C.R. Darwin es posible ver claramente un cambio gradual, de la visión fija del dogma religioso, hacia el evolucionismo. Fotografía por Julia Margaret Cameron. Fuente: Wikimedia commons.

Más que hablar de los devenires históricos que llevaron a uno y otro a la teoría, lo que aquí presentaremos de manera breve es una comparación de las dos propuestas que se centrará en las diferencias conceptuales por resultar de mayor interés para la historia de la biología.

Una de las diferencias fundamentales entre ambos naturalistas fue el marco general de sus explicaciones. Aunque Darwin fue influido notablemente por la visión preponderante en la ciencia británica de inicios del siglo XIX, la teología natural, que afirmaba que la naturaleza era la obra de un Diseñador, el viaje que realizó en el Beagle alrededor del mundo entre 1831 y 1836 cambiaron diametralmente su visión. A su regreso empezó a escribir diversos cuadernos de trabajo en los que se puede ver claramente un cambio gradual, de la visión fija del dogma religioso, hacia el evolucionismo. Esta visión es la que Darwin mantendría por el resto de su vida, y dentro de este marco es que se entienden sus explicaciones como la que mantiene que todas las especies (incluido el ser humano y todas sus características distintivas) son resultado de procesos naturales.

Por otro lado, podríamos decir que Wallace fue en sentido contrario. Desde sus inicios como naturalista a mediados de la década de 1840, abrazó el naturalismo científico en su búsqueda de un mecanismo para explicar la transformación de las especies. A mediados de la década de 1860 cambió de opinión, un momento que algunos historiadores han denominado como una "conversión", dados sus acercamientos al espiritismo. Es un hecho que Wallace en esa época se movió hacia una visión teísta (la creencia en una "Inteligencia Suprema") y teleológica (los procesos naturales tienen un fin determinado), aunque sus razones tuvieron más que ver con un convencimiento de la filosofía utilitarista (una doctrina que considera la utilidad como principio de la moral) del filósofo británico Jeremy Bentham.



Desde sus inicios como naturalista a mediados de la década de 1840, Wallace abrazó el naturalismo científico en su búsqueda de un mecanismo para explicar la transformación de las especies. Fuente: Wikimedia commons.



Otro aspecto importante es la pluralidad de las explicaciones de ambos naturalistas. Darwin en sus dos obras principales, *El origen de las especies* (1859) y *El origen del hombre* (1871), dio prioridad a la variación espontánea y a la selección natural para explicar la evolución, pero admitió la posibilidad de que otros mecanismos pudieran funcionar, por ejemplo la herencia de caracteres adquiridos. Por su parte, Wallace se reafirmó una y otra vez en que la selección natural era el único mecanismo válido para explicar multitud de fenómenos naturales, e incluso sociales. Su obra, *Darwinismo* (1889) es el mejor ejemplo de este convencimiento.

Aunque sobre esto último hay que recordar uno de los temas más importantes sobre el que discreparon Wallace y Darwin, que fue sobre el origen de las capacidades distintivas del ser humano, en particular el origen de la mente. Darwin se mantuvo fiel a una explicación naturalista, en la que la selección natural (y en menor medida la herencia de caracteres adquiridos) era la forma de explicar su surgimiento y desarrollo, aunque no hay que dejar de señalar que Darwin aceptaba la posibilidad de otras explicaciones que pudieran dar cuenta del desarrollo integral del ser humano, como la influencia del ambiente social, siempre y cuando estuvieran dentro del marco de lo explicable por causas y principios naturales.



Mariposas de la colección privada de Wallace que ilustran el dimorfismo sexual. Foto: G. Beccaloni (http://wallacefund.info).

Por otro lado, el caso de Wallace se debe ver en dos etapas. Como mencionamos anteriormente, su compromiso inicial con el naturalismo se puede ejemplificar con uno de sus trabajos más importantes desde el punto de vista antropológico, y que además recibió grandes elogios del mismo Darwin, en el que por primera vez se aplicó la selección natural para explicar el surgimiento del ser humano. Posteriormente, en el marco de su compromiso con el utilitarismo, consideró que la teoría de la evolución no podía explicar el origen y desarrollo del *Homo sapiens* en su totalidad, en especial las capacidades cognitivas. Atribuyó el origen de la mente humana a una combinación de causas naturales y sobrenaturales, una postura que le cuestionó la comunidad científica en su momento.

Otra diferencia fundamental entre los dos autores fue el tema de la adquisición de los mecanismos de aislamiento reproductivo, indispensable para la formación de nuevas especies. Ninguno de los dos hacía una gran diferencia fundamental entre el aislamiento geográfico o ecológico. Darwin sostenía que la selección natural no podía favorecer el desarrollo de la esterilidad, por ello defendió que la formación de nuevas especies era difícil sin separación geográfica. Wallace, en cambio, consideraba que la esterilidad era el resultado directo de la selección natural, si los híbridos resultan menos adecuados que las poblaciones originales. Consideró que en este caso la selección natural favorece la separación para la reproducción, provocando un efecto equivalente a una barrera geográfica. En este caso, la visión de Wallace resultó acertada con el paso del tiempo, y actualmente se conoce como "efecto Wallace" a la formación de especies que no requiere de separación geográfica.

Por último se puede mencionar otra importante discrepancia, la selección sexual. Wallace nunca habló de diferencias entre la selección natural y la selección sexual; sostenía que ésta era un caso más de la selección natural. La historia dio la razón a Darwin al mostrar que caracteres surgidos por selección sexual pueden tener un valor adaptativo.

Estos desacuerdos surgen a partir de un análisis de conjunto de las visiones que mantuvieron a lo largo de su vida. Pero vale la pena poner énfasis en ese momento que los unió, la publicación conjunta ante la Sociedad Linneana de Londres en 1858.

Es un hecho que Darwin se preocupó sobremanera al recibir la carta del joven Wallace en junio de 1858, ya que desde una primera lectura del pequeño ensayo creyó ver un resumen de las ideas en las que llevaba trabajando más de veinte años. Pero si nos acercamos a los documentos originales, encontramos diferencias notables.

En sus respectivos escritos, los dos retomaron la comparación entre variaciones domésticas y naturales, pero la diferencia fue el énfasis que Darwin puso en considerar ambas variaciones como equivalentes al momento de construir su argumento, mientras que Wallace basó el suyo en las variaciones naturales, ya que consideró que las domésticas eran "anormales". Asimismo en relación al tema de la competencia, Wallace hizo hincapié en la lucha contra el ambiente, mientras que Darwin consideró de mayor importancia la lucha entre individuos de la misma especie.

De aquí se desprende la que fue una agria discusión entre ambos acerca del término "selección natural". Wallace nunca lo aceptó, prefirió utilizar "lucha por la existencia" o la frase tomada de Spencer de "sobrevivencia del más apto", que en su opinión evitaban la innecesaria personificación del proceso de selección, Darwin siempre utilizó el término original, dado que en su opinión permitía entender mejor el proceso a partir de la analogía entre los dos tipos de selección, natural y artificial. Además el término era de su paternidad.

Como podemos ver, son muchas las diferencias entre ambos autores, algunas más profundas que otras, pero como lo han señalado historiadores del darwinismo como James Moore, posiblemente el único punto en común entre Darwin y Wallace fue la enorme coincidencia de llegar juntos en un momento específico a una idea similar.

Al final, las visiones evolutivas de Darwin y de Wallace son dos propuestas con elementos originales cada una, fundamentadas en distintas formaciones con visiones del mundo diferentes, pero también con algunas influencias en común. Por ejemplo, ambos tienen en común los viajes que realizaron, que se consideran como el inicio de la biogeografía, sobre todo por las aportaciones de Wallace, y las lecturas de ambos de obras del geólogo Charles Lyell y del economista Thomas Malthus. Pero es cierto que buscaron explicar un mismo fenómeno, la transformación de las especies, mejor conocida por los victorianos como "el misterio de los misterios".

Para saber más

- Beccaloni, G. y C.H. Smith (eds.). 2008. *Natural Selection and Beyond: The Intellectual Legacy of Alfred Russel Wallace*. Oxford University Press.
- Darwin, C. y A.R. Wallace. 2009. *Selección natural: tres fragmentos para la historia*. Introducción y traducción de Rosaura Ruiz Gutiérrez y Juan Manuel Rodríguez Caso. Ed. Catarata.
- Fichman, M. 2004. *An Elusive Victorian: The Evolution of Alfred Russel Wallace*. University of Chicago Press.
- Moore, J. y A. Desmond. 1992. *Darwin*. Penguin Books.
- Rodríguez Caso, J.M. 2009. *Wallace, el defensor del darwinismo*. Revista Digital Universitaria, Vol. 10, N° 10, http://www.revista.unam.mx/vol.10/num6/art32/int32.htm
- Rodríguez Caso, J.M. y R. Noguera Solano. 2011. *Alfred R. Wallace: ciencia y humanismo bajo el prisma de la evolución*. Ciencias n° 104, Octubre-Diciembre 2011, pp. 15-21.
- Rodríguez Caso, J.M., R. Noguera Solano y R. Ruiz Gutiérrez. 2012. Fueguinos, papúas y europeos en la construcción de la selección natural. Pp. 255-269, en: *Darwin y el evolucionismo contemporáneo.* (J. Martínez Contreras y A. Ponce de León, eds.) Siglo XXI - Universidad Veracruzana.
- Ruiz Gutiérrez, R., y F. J. Ayala. 2002. *De Darwin al DNA y el origen de la humanidad: la evolución y sus polémicas*. Universidad Nacional Autónoma y FCE.

Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez. Es profesora de carrera del Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias, UNAM. Entre sus intereses destacan la introducción y recepción del darwinismo en México, así como la historia de la biología. Es autora de libros y publicaciones especializadas.

M. en C. Juan Manuel Rodríguez Caso. Es candidato a doctor por la School of Philosophy, Religion and History of Science de la Universidad de Leeds, Reino Unido. Sus principales áreas de interés son la historia del darwinismo, el diálogo entre ciencia y religión, y el desarrollo de la antropología victoriana. Actualmente participa en el proyecto Ciencia y religión en América Latina, coordinado por la Universidad de Oxford, y en el Programa Universitario de Bioética de la UNAM.



Las regiones biogeográficas de Wallace y las placas tectónicas

Oscar Flores Villela, Luis Felipe Vázquez Vega y Luis Josué Méndez Vázquez

Alfred Russel Wallace fue una figura que contribuyó en gran parte al desarrollo de la biogeografía, entre otras disciplinas de la biología y las ciencias sociales. Hizo varias aportaciones a la biogeografía de islas y a entender el efecto de las glaciaciones sobre la distribución de los organismos, pero quizá su aportación más conocida sea el libro *The geographical distribution of animals* de 1876, en la que refinó las regiones biogeográficas, originalmente propuestas por su colega y paisano, el ornitólogo Philip L. Sclater (Figura 1).

En la época de Wallace, era impensable considerar que los continentes tenían movimiento y para cuando publicó el libro *The geographical distribution of animals*, ni siquiera Alfred Wegener había propuesto su teoría de la *Deriva Continental*. De cualquier forma, las regiones biogeográficas de Wallace, como se las conoce comúnmente, han sido y siguen siendo utilizadas por un sinnúmero de científicos para describir la distribución de muchos organismos. Ahora, a un siglo de su muerte, es interesante visualizar las regiones biogeográficas de Wallace en un contexto más moderno y una manera de verlas es considerando sus relaciones como las vió Craw en 1988 en su trabajo sobre *Panbiogeografía* (Figura 2A), donde las relaciones entre las regiones de Wallace son muy simples, ya que representan una visión fijista: por un lado están las masas terrestres del Nuevo Mundo (América) y por el otro el Viejo Mundo (Eurasia, África y la porción norte del archipiélago Malayo) más la región Australiana. Este esquema efectivamente es simple, pero además, no resuelve la relación existente entre las áreas del Viejo Mundo.

Con el descubrimiento de la Tectónica de Placas se encontró el mecanismo responsable de la *Deriva Continental*, cosa que Wegener no estaba en posibilidades de descubrir, y cuyos argumentos en su época no convencieron ni a biólogos ni a geólogos. Un esquema muy simple del rompimiento de la Pangea (Figura 2B), tal como lo propusieron Nelson y Platnick

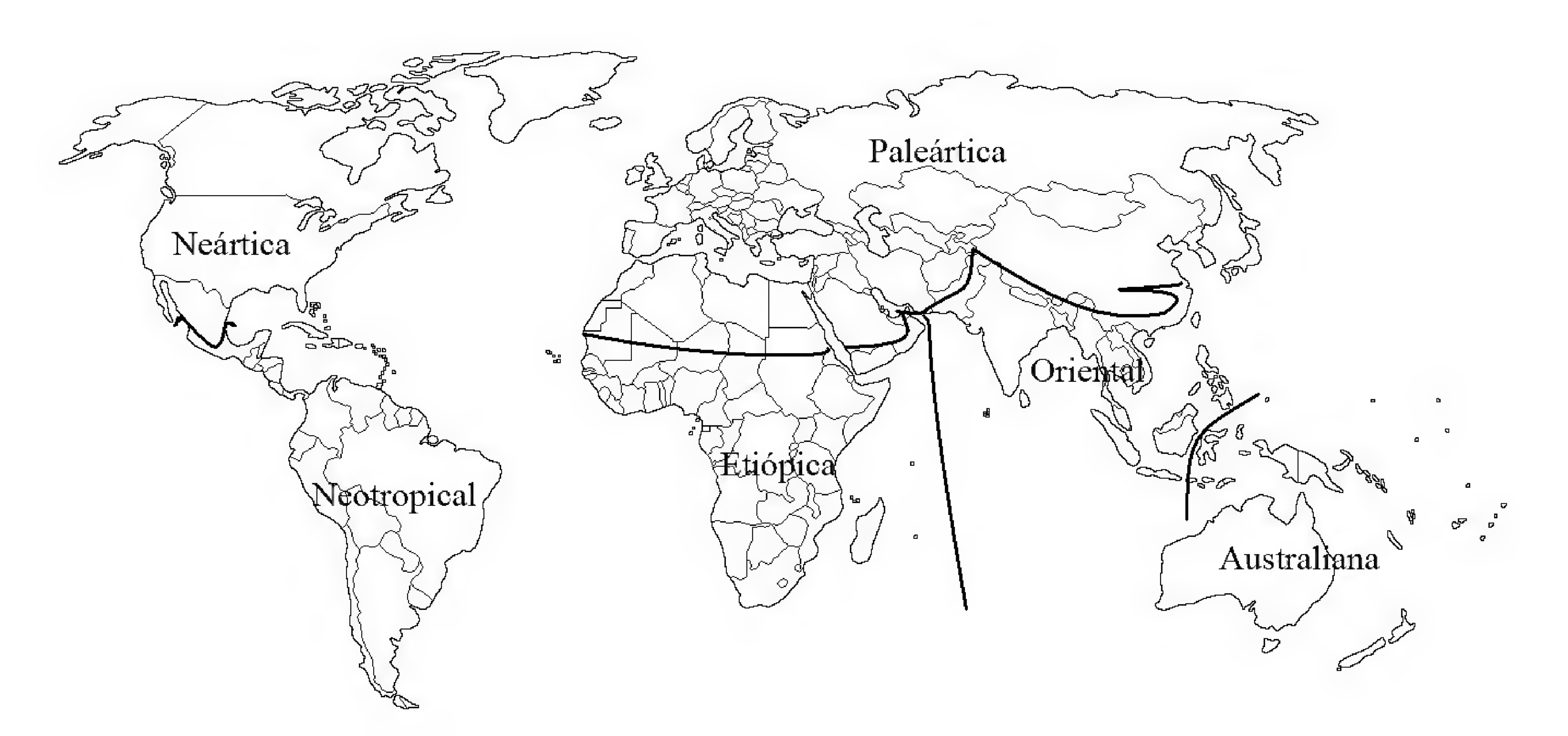


Figura 1. Regiones biogeográficas de Wallace (1876). Modificado de Wallace, A. R. 1876. The geographical distribution of animals. MacMillan and Co. London.



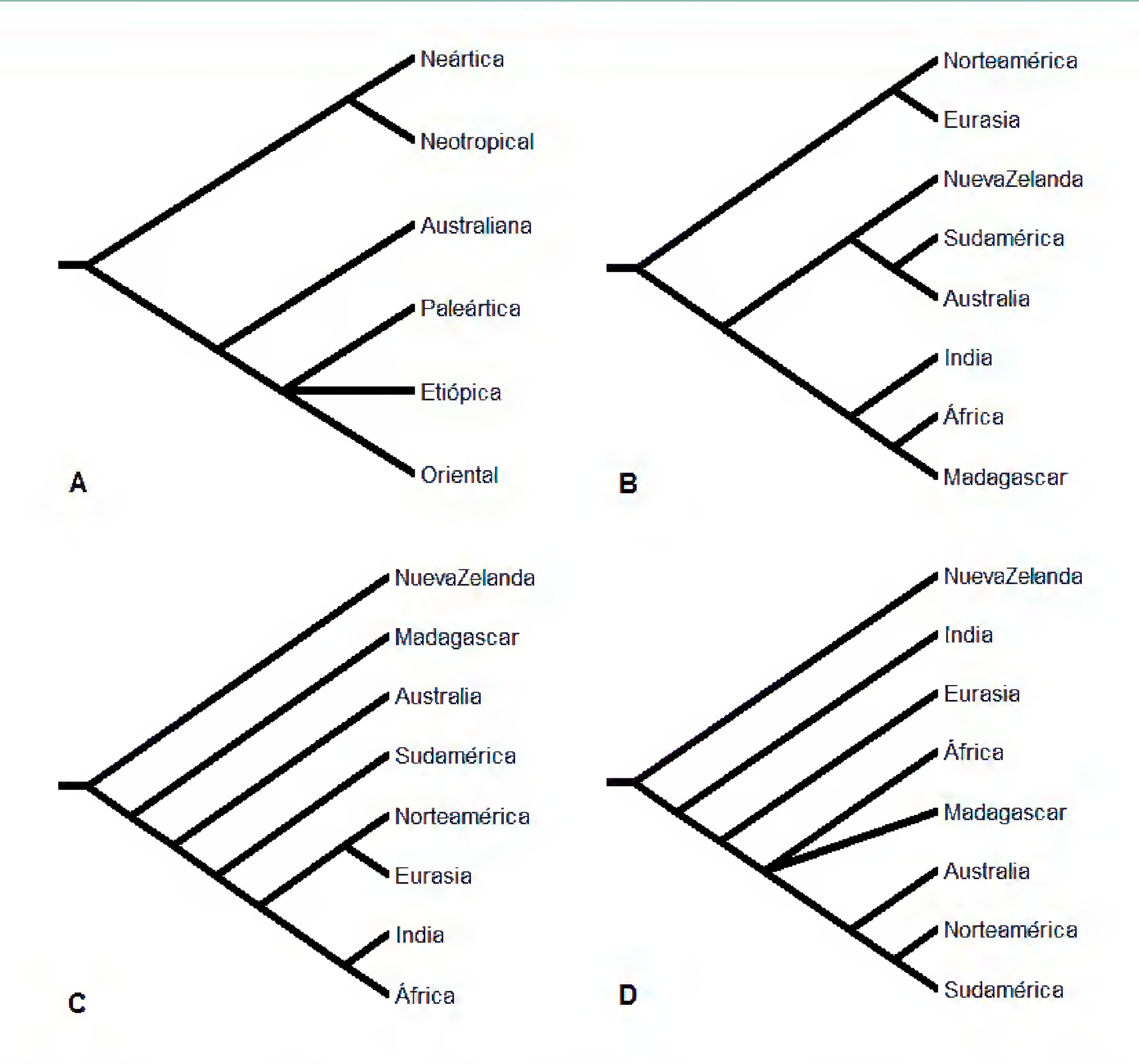


Figura 2. Cladogramas de áreas de A: las regiones biogeográficas de Wallace (1876) como lo propuso Craw. Imagen modificada de Craw,1988. B: representación del rompimiento de la Pangea de acuerdo a Nelson y Platnick en 1980. Imagen Nelson y Plantnick. C: Cladograma de áreas derivado de la reconciliación del Amphibian tree of life del 2006. Imagen Méndez Vázquez. D: Cladograma de áreas derivado de la reconciliación de la filogenia de lagartijas del libro de texto de Pough y sus colaboradores en el 2004. Imagen: L.F. Vázquez Vega.

en su resumen de biogeografía de la vicarianza en 1980, revela unas relaciones muy diferentes entre las masas continentales, las cuales son semejantes a las regiones biogeográficas de Wallace, con algunas particularidades, ya que hubo más fragmentación de los continentes hacia el sur de la Pangea, lo que se llama Gondwana, que lo que se fragmentó la Laurasia, el supercontinente del norte (Figura 2B).

Para entender los patrones de fragmentación de las placas tectónicas decidimos analizar la diversificación de dos grupos de organismos, por un lado anfibios (tomado del *Amphibian tree of life* de Frost y sus colaboradores en el 2006; Figura 2C) y por el otro reptiles (lagartijas, tomado del libro de *Herpetology* de Pough y sus colaboradores del 2004; Figura 2D). En este análisis usamos el método de reconciliación de árboles que propuso Page en 1994 (utilizando el programa Component 2.0). Con esta estrategia, estudiamos los patrones de codivergencia, esto es cómo se separan al mismo tiempo dos o más linajes diferentes, en este caso de áreas y organismos. Los cladogramas de áreas presentados en la figura 2C y 2D, son diferentes y habría que analizar con detenimiento el por qué. No obstante se aprecian algunas relaciones interesantes.

En el cladograma de áreas de los anfibios (Figura 2C), Laurasia se mantiene como una unidad, asociada con África y la India, que son dos masas de tierra muy cercanas a Eurasia. Centro América y Sudamérica están muy relacionadas, lo cual resulta muy lógico, pero su posición no es clara entre las demás masas continentales. Australia, Madagascar y Nueva Zelanda están en la base de forma consecutiva de todo el cladograma. Estas masas continentales tienen biotas muy características.

En contraste, el cladograma general de áreas derivado de la filogenia de las lagartijas (Figura 2D), dice otra historia. Norte América y Sudamérica están muy relacionadas con Australia. África y Madasgacar tienen una relación que no está resuelta. Finalmente, Eurasia, India y Nueva Zelanda están en la base y aunque la India y Nueva Zelanda se pueden caracterizar por sus biota muy particulares, Eurasia no parece tener tantas particularidades. Lo interesante de esto es que Nueva Zelanda está en la base de ambos cladogramas de áreas, considerando que estas islas siempre se han incluido como parte de la región Australiana. Al parecer y como claman varios biogeógrafos Neozelandeces, esta parte de la tierra realmente tiene su biota muy particular y característica y por lo tanto, su historia biogeográfica igualmente lo es.

Así, podemos concluir que no obstante tenemos actualmente diferentes versiones de la diversificación conjunta de la tierra y la vida, los resultados son interesantes y nos brindan hipótesis para continuar con el avance en el conocimiento de la biogeografía histórica de las áreas que se inició, en cierta forma, con los trabajos de Alfred R. Wallace en 1876.

Sirva como corolario a esta pequeña nota el mencionar que todavía seguimos debatiendo sobre las regiones biogeográficas, si éstas realmente representan una división coherente de la regionalización de la vida o si son abstracciones para acomodar la distribución de un grupo de organismos. Las regiones biogeográficas de Wallace han sido motivo de estudio hasta recientemente que varios autores liderados por



B.G. Holt publicaron en la revista *Science* un artículo en el cual decidieron actualizar las regiones biogeográficas de Wallace. El esquema original se mantiene, pero estos autores señalan las zonas de transición entre dos regiones biogeográficas y les dan un nombre, aunque la existencia de éstas ya había sido notada con anterioridad por otros investigadores sin necesariamente nombrarlas (Figura 3). De cualquier forma las regiones de Wallace, a 100 años de su muerte siguen en uso y es claro que tendrán una larga vida.

Queremos agradecer a Juan José Morrone la lectura de una versión preliminar de este trabajo y sus sugerencias.

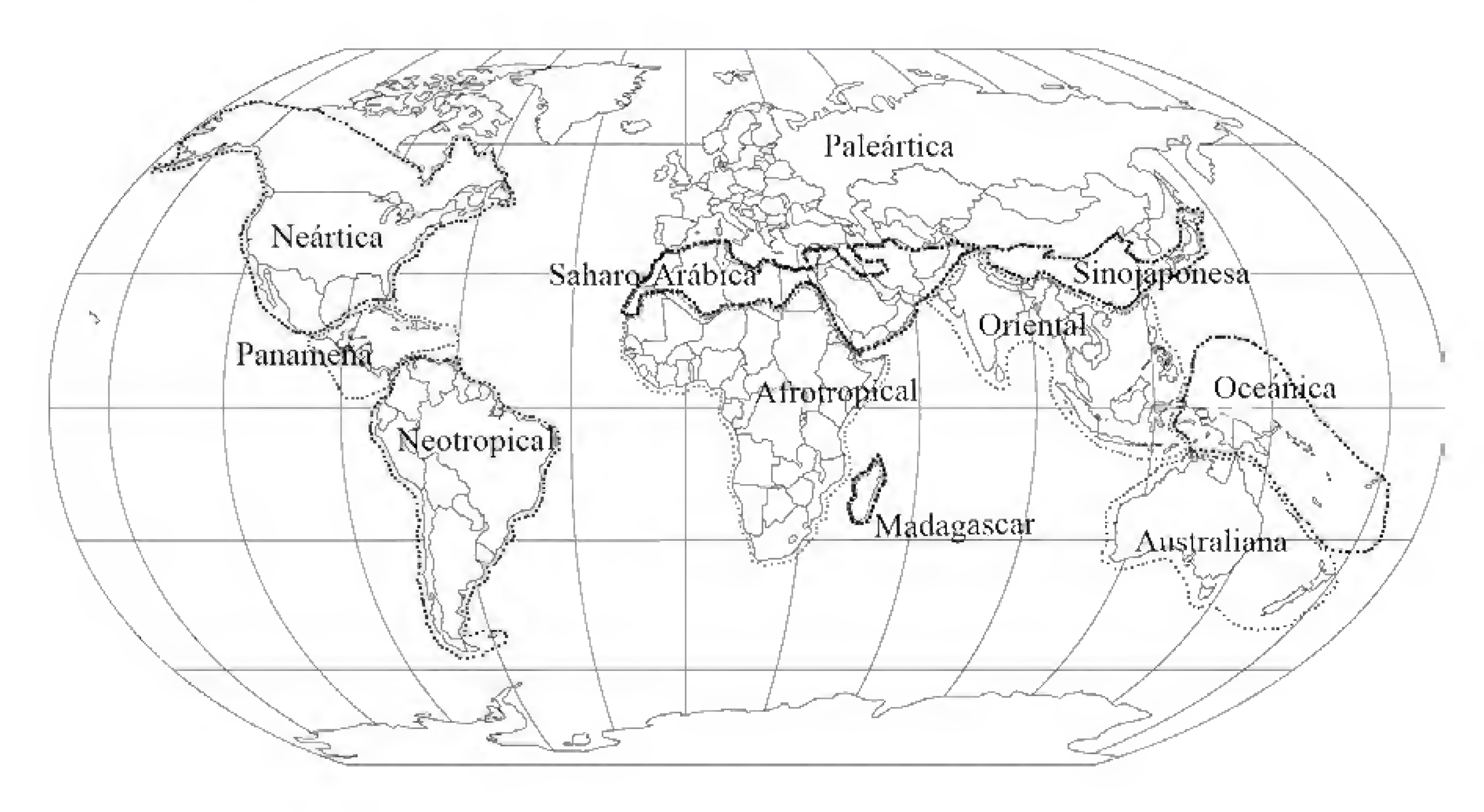
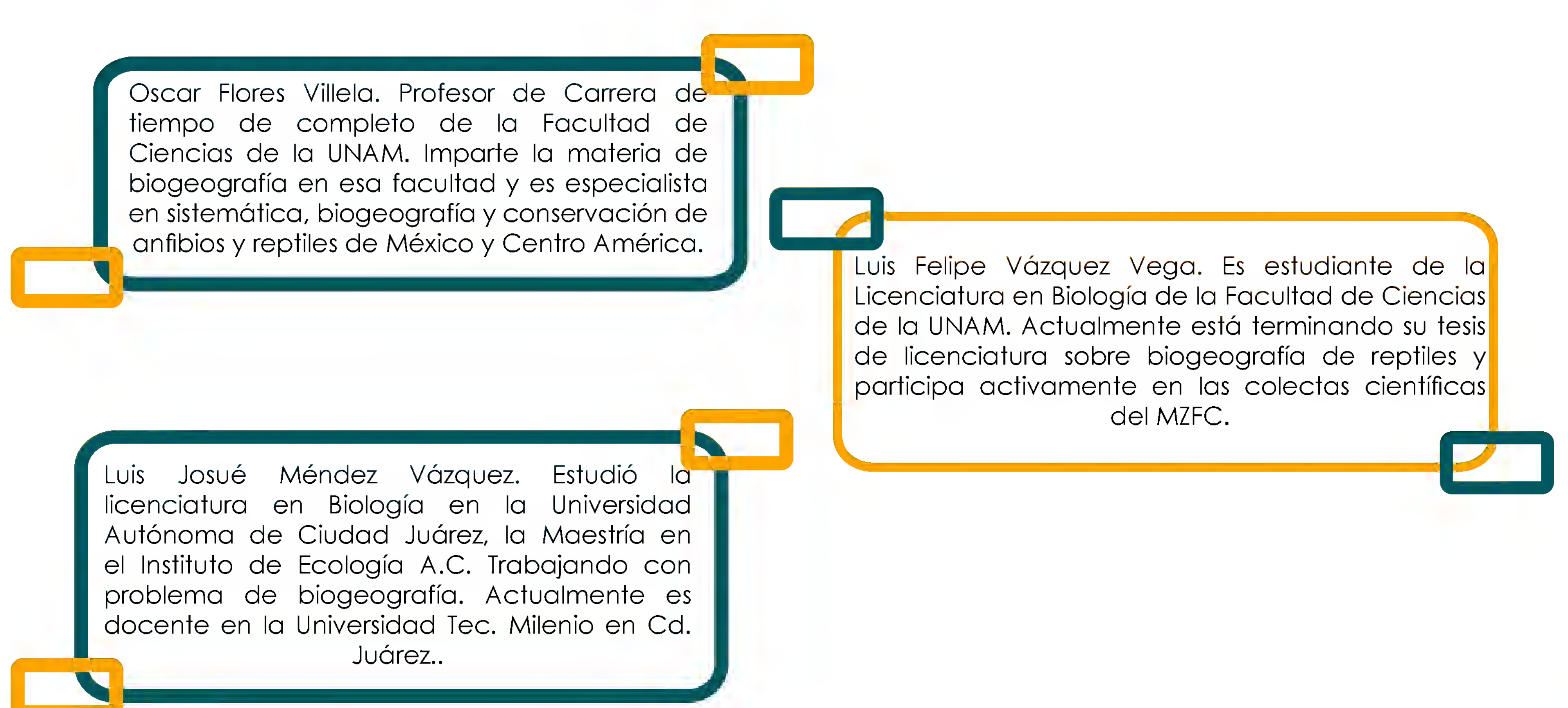


Figura 3. Regiones biogeográficas del trabajo de Holt y sus colaboradores en el 2013 en el que revaloraron las regiones biogeográficas de Wallace. (Imagen modificada de Holt *et al.* 2013).

Para saber más

- Flores-Villela, O. y J. M. Rodríguez Caso. 2009. Alfred Russel Wallace: El último gran intelectual de la época victoriana. Pp:25-41, *en*: *Evolución biológica: una versión actualizada desde la revista Ciencias*. (J. J. Morrone, y P. Magaña, eds.) Las Presas de Ciencias, UNAM, Mexico D.F.
- Holt, B.G., J.P. Lessard, M.K. Borregaard, S.A. Fritz, M.B. Araújo, D. Dimitrov; P.H. Fabre; C.H. Graham, G.R. Graves, K.A. Jønsson, D. Nogués-Bravo, Z. Wang, R.J. Whittaker, J. Fjeldså, C. Rahbek. 2013. AnUpdate of Wallace's Zoogeographic Regions of theWorld. *Science*, 339: 74-78.
- Lomolino, M.V., Riddle, B.R. , Whittaker, R.J. and Brown, J.H. 2006. *Biogeography*. Fourth edition. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Nelson G. and N.I. Platnick. 1980. A vicariance approach to historical biogeography. *Bioscience*, 30: 339-343.



Oscar Flores Villela. Profesor de Carrera de tiempo de completo de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Imparte la materia de biogeografía en esa facultad y es especialista en sistemática, biogeografía y conservación de anfibios y reptiles de México y Centro América.

Luis Felipe Vázquez Vega. Es estudiante de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Actualmente está terminando su tesis de licenciatura sobre biogeografía de reptiles y participa activamente en las colectas científicas del MZFC.

Luis Josué Méndez Vázquez. Estudió la licenciatura en Biología en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, la Maestría en el Instituto de Ecología A.C. Trabajando con problema de biogeografía. Actualmente es docente en la Universidad Tec. Milenio en Cd. Juárez..

Navegar por la historia de Alfred R. Wallace

Clementina Equihua Z. y Luis E. Eguiarte

Alfred R. Wallace pasó a la historia como el hombre que apresuró a Charles Darwin a publicar su obra El origen de las especies por medio de la selección natural. Pero indudablemente Wallace fue uno de los más grandes biólogos de la historia por méritos propios, no sólo por ser uno de los fundadores de la biología evolutiva moderna, sino por sus aportes al conocimiento de la zoología, ecología e historia natural en general, y por ser además el fundador de la biogeografía moderna. La magnitud e impacto actual de sus contribuciones se pueden constatar en la página de sus citas en Google scholar.

Wallace era un hombre inteligente, emprendedor y de gran empuje. De pequeño su familia tuvo problemas económicos, y a los 14 años abandonó sus estudios para poder contribuir al soporte de la familia. En cambio Darwin, quien era hijo de un prominente médico y empresario, nunca tuvo necesidad de dejar de estudiar y siempre contó con el apapacho familiar y el apoyo económico de su padre.

A partir del momento en que A.R. Wallace abandonó los estudios, su iniciativa y entusiasmo lo llevaron a experimentar todo tipo de empleos. Inicialmente trabajó con su hermano John, con quien hizo proyectos arquitectónicos, incluyendo un edificio que todavía sigue en pié, que fue originalmente el Instituto de Mecánica de Neath. Hoy el edificio luce una placa que dice "Consejo del municipio de Neath. Alfred Russell Wallace, 1823-1913, diseño este edificio".



En su juventud A.R. Wallace trabajó con su hermano John en proyectos arquitectónicos. El edificio que fue del Instituto de Mecánica de Neath. Imagen: www.en.wikipedia.org

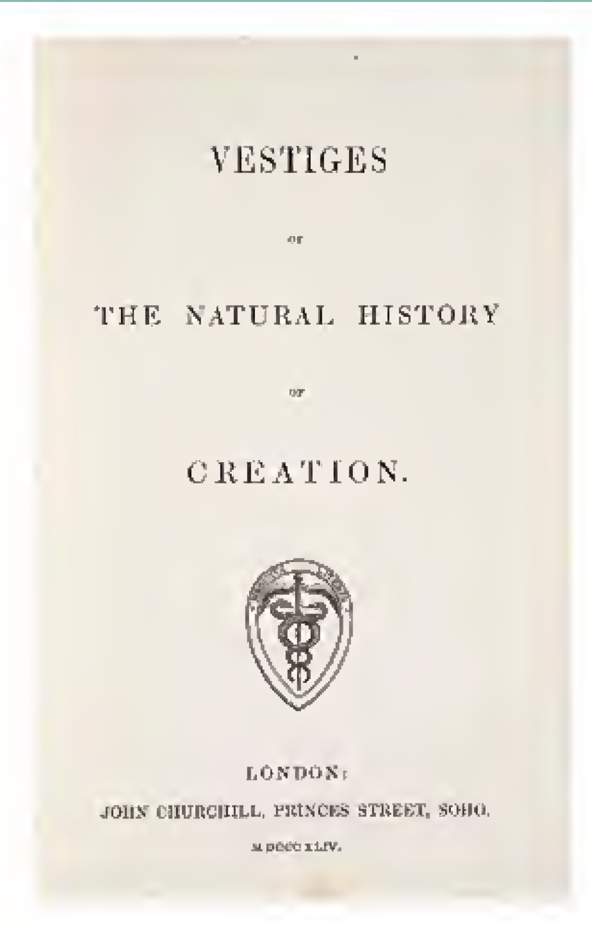
Wallace también trabajó como profesor. Durante ese tiempo gozó de tiempo libre que aprovechó para leer las Narraciones personales de viajes de Humboldt y los *Ensayos sobre el principio de la población de Thomas Malthus*. Casualmente, estos mismos libro también fueron muy importantes para Darwin. Durante ese tiempo Wallace conoció a Henry W. Bates, quien lo introdujo al gusto por colectar escarabajos.

Otras obras fueron fundamentales para la vida de Wallace, una de ellas fue el Diario de Darwin, en donde relata su viaje en el Beagle y la obra *Vestiges of the Natural History of Creation* de R. Chambers. *Vestiges* provocó tanto a Wallace que detonó su curiosidad científica y alimentó sus inicios como naturalista.

Bates yWallace se embarcaron rumbo al Amazonas en abril de 1848 con el fin de entender cómo es que ocurría la evolución, que financiarían comerciando ejemplares de valor científico. Samuel Stevens, un agente especializado en la venta de especímenes científicos, les garantizó la compra de duplicados de sus ejemplares y enviarles suficiente dinero para sobrevivir. Después de un par de meses y los necesarios ajustes, ambos jóvenes lograron enviar a Inglaterra ejemplares de plantas, insectos y aves. Aunque por el precio que les ofreció Stevens, los jóvenes naturalistas debían enviar miles de ejemplares, lo que también implicaba una dura competencia en el trabajo de campo. Tiempo después los amigos decidieron separarse y Wallace emprendió rumbo a la confluencia del Río Negro y el Amazonas y, en enero de 1851, llegaría alos tributarios del Orinoco, en donde nadie había colectado antes.

En 1852, enfermo y cansado, Wallace preparó su regreso Londres. En el libro *Darwins's armada*, Iain McCalman relata que en el valiosocargamento había un "masivo número de ejemplares que incluían 10 mil pieles de aves, un gran herbario de plantas secas y una colección sin igual de huevos de pájaros…" además llevaba animales vivos entre los que incluía cinco monos, dos guacamayas, 20 pericos y cotorros, entre otras cosas. McCalman menciona que lo más preciado eran sus libretas de notas y dibujos.

Quizá una de las historias más famosas en la vida de Wallace fue su viaje de regreso a Londres. Probablemente



Portada del libro Vestiges of the Natural History of Creation. Iamagen: Linda Hall Library, www.lindahall.org)

enfermo de paludismo y mareado, A.R. Wallace estaba encerrado en su camarote cuando se asomó el capitán para decirle "me temo que el barco está en llamas, ven a ver". La nave *Helen*, que aparentemente transportaba un tipo de bálsamo inflamable y caucho, efectivamente se había incendiado, pero por un error del capitán y las condiciones climáticas, el fuego se extendió por toda el barco. A las órdenes del capitán la tripulación y pasajeros desalojaron al Helen, en donde quedaron todos los ejemplares de Wallace y sus preciadas notas e ilustraciones. Después de diez días a la deriva los náufragos fueron rescatados por el Jordeson, un barco que transportaba madera rumbo al viejo mundo. La aventura no quedó ahí, ya que el Jordeson estuvo a punto de naufragar también varias veces. Alfred R. Wallace finalmente llegó al puerto de Deal (cerca de Dover), después de 80 días en altamar.

Después de la aventura marítima, Alfred Wallace llegó a Inglaterra hambriento y decepcionado: Su preciosa cargo se había esfumado y las herramientas para preparar las diversas obras que había ideado sobre su expedición al río Negro, eran cenizas en el mar. Aun así, Wallace se las arregló para publicar dos libros: *Palm trees of the Amazon and their uses* y *A narrative of travels on the amazon and Rio Negro: with an account of the native tribes, and observations on the climate, geology, and natural history of the Amazon valley*.

Poco tiempo después Wallace empezó a planear su siguiente viaje, pero esta vez decidió viajar al Archipiélago Malayo. En esa región pasaría los siguientes ocho años de su vida.

Alfred R. Wallace llegó a Singapur en abril de 1854. Durante ese tiempo viajó por todas las islas grandes por lo menos una vez: Sumatra, Java, Bali, Borneo, Celebes, Timor y Sarawak, entre muchas más. El resultado fue muchísimos ejemplares para pagar su estancia en las islas del Pacífico. Quammen relata en su artículo *The man who wasn't Darwin* que, como naturalista más experimentado, Wallace cuidó de contar con suficientes individuos para poder comerciar con ellos, pero también para tener buenas series. Esta es una práctica actual de zoólogos y botánicos, ya que es la manera de tener suficientes ejemplares para comparar individuos. En el caso del trabajo de este naturalista fue fundamental, ya que al identificar la variación entre individuos fue capaz de elucidar el mecanismo por el cual las especies cambiaban.

En 1858, estando en cama enfermo y hambriento, Wallace tuvo tiempo de pensar sobre la evolución de las especies y fue entonces que escribió la histórica carta a Darwin en la que le plantea sus ideas sobre el origen de las especies. Desafortunadamente, la carta de Wallace a Darwin está perdida, y sólo sobrevive el documento que leyó Lyell en la Sesión del 1º de julio de 1858 de la *Linnean Society of London*. En conmemoración de los 100 años de la muerte de Wallace la misma *Linnean Society* publicó un número virtual dedicado al trabajo de Wallace.

A su regreso a Inglaterra, en 1862, mientras se recuperaba de todo el agotamiento de las enfermedades y aventuras de su viaje de ocho años, organizó sus notas y colecciones, que abarcaban más de 126,000 ejemplares, incluyendo más de 80,000 escarabajos, y escribió lo que es considerado como su obra magna *El Archipielago Malayo*, publicada en 1869 y considerada actualmente como uno de los libros de viajes y naturalistas más importantes de la historia.

En total Wallace publicó en su vida 22 libros y otras 747 obras, la mayor parte de ellas sobre biogeografía, ecología e historia natural (29%) y sobre evolución (25%), pero también sobre asuntos sociales, antropología, espiritismo, frenología y astrobiología, entre otros temas.A lo largo de su vida A.R. Wallace recibió muchos reconocimientos y estableció lazos con muchos científicos de la Inglaterra victoriana. Además viajó por Los Estados Unidos impartiendo conferencias sobre su trabajo.



Islas que visitó Wallace en el Archipiélago Malayo (en líneas gruesas). Imagen: www.en.wikipedia.org

Darwin y Wallace mantuvieron correspondencia por muchos años y entablaron una buena amistad. Al morir Darwin, Wallace fue uno de los que llevaron depositar su féretro a la Abadía de Westminster.

A pesar de recibir los diversos reconocimientos académicos y ser considerado un gran naturalista, Wallace tuvo problemas económicos casi toda su vida, por lo que realizó todo tipo de trabajos y ocupaciones, tanto antes como después de su viaje al Archipiélago Malayo. No fue hasta que, gracias al apoyo de Darwin, en 1881 el gobierno Inglés le otorgó una pequeña pensión de 200 libras al año. Murió hace exactamente 100 años, el 7 de noviembre del 1913, en su casa de campo Old Orchard, en Dorset, en el Sur de Inglaterra, a los 90 años, sobreviviendo a Charles Darwin por 31 años.

Para saber más

- McCalman, I. 2009. *Darwin´s Armada. Four Voyages and the Battle for the Theory of Evolution*. W.D. Norton & Co. New York. 243 págs. ISBN 978-0-393-06814-6.
- The Alfred Russel Wallace Website
- Wallace 100- celebrating Alfred Russel Wallace's life and legacy.
- Wallace on line.
- The Alfred Russel Wallace Page
- The Alfred Russel Wallace Correspondence Project.
- Wallace letters online.

Dra. Clementina Equihua Zamora. Asistente editorial, es biologa y doctora de la Facultad de Ciencias, UNAM y es divulgadora de la ciencia. Su trabajo editorial incluye publicaciones en revistas arbitradas, de divulgación y periódicos. Actualmente coordina la Unidad de Divulgación y Difusión del Instituto de Ecología.

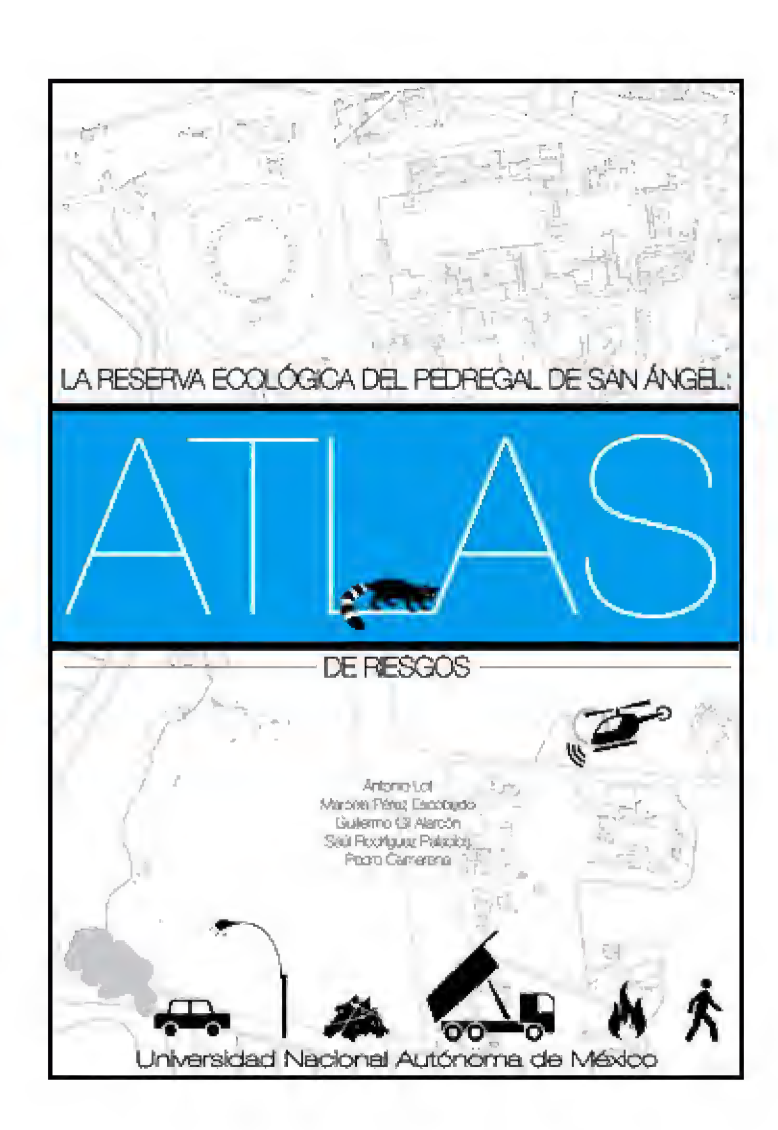
Dr. Luis E. Eguiarte Fruns. Editor. Es investigador del Laboratorio de Evolución Molecular y Experimental del Departamento de Ecología Evolutiva. Estudia la ecología y evolución de las plantas, bacterias y animales de México, usando marcadores genéticos.



Reseña de Libro

Lot, A., M. Pérez Escobedo, G. Gil Alarcón, S. Rodríguez Palacios y P. Camarena. 2012. *La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: Atlas de Riesgos*. ICyTDF, UNAM, REPSA. ISBN: 978-607-02-2824-7

Mi contacto con el libro La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: Atlas de riesgos, escrito por Antonio Lot, Marcela Pérez Escobedo, Guillermo Gil Alarcón, Saúl Rodríguez Palacios y Pedro Camarena me motivó a tener varias reflexiones. Primero, antes de leerlo, me surgieron varias preguntas: ¿*Atlas de riesgos*? ¿riesgos para quién? ¿riesgos para los universitarios que vivimos en el campus principal de nuestra Universidad o para los seres vivos que allí habitan? En segundo lugar, me abrumé con el hecho de que al abordar los riesgos, aún sin saber para quién o para quiénes, éstos se tuviesen que revisar en un *atlas* y no en un simpático, sencillo, sintético e hipotético: *Mapa único de riesgos de la Reserva Ecológica*, considerando que un *atlas*, tal como lo define el *Diccionario de la Real Academia Española*, es "una colección de mapas en un volumen", lo cual indicaba que los riesgos a los que se referiría la obra eran múltiples y, muy probablemente, complejos. En tercer lugar, y después de leerlo y revisarlo con atención, me quedé perplejo. Lo primero que me pregunté es ¿cómo me siento después de haberlo leído? Como decimos en el *argot futbolero*, de *bote-pronto* la lectura del *atlas* me inspiró cuatro emociones: (1) me maravilló, (2) me sorprendió, (3) me dejó exhausto y (4) me dejó profundamente preocupado.



Me maravilló el libro porque me mostró un trabajo exhaustivo y de alta calidad sobre los peligros ambientales y la localización exacta de las zonas vulnerables de nuestra reserva ecológica (la REPSA) con el fin de preservar la flora, fauna y los servicios ambientales del Pedregal de San Ángel. Me pareció de suma importancia el hecho de que la obra logra dar a entender que la Reserva del Pedregal no está aislada del resto de Ciudad Universitaria (CU), por lo que entender sus problemas nos permite darle un vistazo a los riesgos que en realidad está expuesto todo el *campus*. La obra reconoce que las plantas y animales silvestres que habitan CU no son visitantes de la zona, sino que realmente se trata de los habitantes originales del ecosistema que se ha desarrollado en las lavas del volcán Xitle desde hace 1,650 años. El libro nos hace reconocer que los vecinos invasores somos nosotros.

El libro me sorprendió. Este *Atlas de riegos* describe los serios problemas a los que se enfrenta el ecosistema del Pedregal, tales como la reducción del área, la vulnerabilidad de los límites, la presencia de personas e instalaciones, la acumulación de residuos, la invasión de flora y fauna exóticas, la contaminación visual y sonora, y los incendios. Sus ilustraciones, viñetas, datos y mapas ofrecen información de alta calidad para entender la complejidad de los problemas de nuestra reserva ecológica universitaria. Entre los datos que me asombraron están el hecho de que en la REPSA se captan dos millones de litros de agua por año, suficiente para abastecer a 14,000 habitantes. También me sorprendió que 48 ha de lo que queda del pedregal está fuera de la reserva ecológica pero dentro de CU, lo cual hace posible que los animales silvestres lleven a cabo actividades en prácticamente toda la extensión del *campus*, mismo lugar en el cual llevan a cabo sus actividades 166,000 personas. Me entristeció la terrible noticia de que, desde 2007, ya no se ha detectado la actividad de zorras grises en nuestro *campus*. Afortunadamente, conversando después con Antonio Lot, me informó que hay registros de este 2013 que sugieren la persistencia de estos animales en la zona.

La revisión del *Atlas*... me dejó exhausto. Me mostró toda una serie de riesgos que corre el ecosistema natural, cada uno de los cuales tienen distinta complejidad y, por ende, complicación para resolverse de manera definitiva. Los riesgos son muchos, son extensivos y son constantes, por lo que no dan respiro a los universitarios que estamos interesados en su protección y permanencia. Por Ciudad Universitaria circulan alrededor de 70,000 automóviles diarios que generan ruido. Cada año

se construyen tres instalaciones nuevas lo que reduce el área del ecosistema original. Con mucha frecuencia las bardas, los límites de la reserva, son vandalizadas y se convierten en accesos informales de gente que entra sin permiso. Hay 39 km de caminos que atraviesan la reserva, esta distancia es igual a la que hay en línea recta, entre la Biblioteca Central y la entrada a Toluca desde la Cd. de México. Además, CU genera 13 toneladas diarias de desechos y su depósito no está controlado. Aun más, cada año se registran 15 incendios en la reserva. Yo llevo 8 años organizando jornadas de restauración ecológica para recuperar el sustrato basáltico original del ecosistema. Con mucho esfuerzo físico y tiempo de cientos de voluntarios, hemos logrado rescatar en ese periodo una superficie de 200 m^2 de sustrato volcánico original en el área protegida de la reserva, esfuerzo que se ve como un liliputiense frente a las 27 nuevas construcciones que se hicieron en CU de 2004 a 2009, esto incluye edificios, estacionamientos, vialidades, canchas deportivas y andadores, entre otros. Con esto no estoy diciendo que no se debería construir pero sí que en algún momento se debe decidir cuándo se debe parar, y esta decisión debe ponderar los costos y beneficios de cada acción de manejo y transformación en Ciudad Universitaria.

Por último, la revisión del *Atlas de riesgos* me dejó preocupado. ¿Cuál es el futuro de la Reserva del Pedregal frente a estos problemas? En nueve años que estuve como responsable de la misma intuía la multiplicidad de problemas y nunca me imaginé que lo que veía era sólo la punta del iceberg de complicados riesgos a lo que está expuesta. La virtud de este *atlas* es que ofrece un panorama amplio, rico y esclarecedor de los riesgos que corre este ecosistema natural. La revisión de esta obra permitirá a los funcionarios, trabajadores, académicos y estudiantes de las dependencias asentadas en CU entender los riesgos ambientales que corremos todos los habitantes de este campus universitario, incluidos los seres vivos.

Una visión de los problemas ambientales de nuestro entorno de trabajo y estudio debería motivar a la reflexión sobre la responsabilidad que todos tenemos en nuestras acciones cotidianas frente al medio ambiente. El reto de cada uno de nosotros es determinar qué papel debemos tener frente a esta problemática; debemos preguntarnos cada uno de nosotros de qué manera podemos reducir nuestra huella ecológica desde nuestro campo de acción. La obra nos propone de manera didáctica y sintética 25 acciones, entre las que se hallan: informarse, conocer, respetar, proteger, rehabilitar, prevenir, planear, comunicarse y preguntar.

Finalmente, comparto con ustedes la respuesta a mi pregunta principal original: ¿riesgos para quién? Sin duda se trata de riesgos de deterioro ambiental, que se convierten en peligros para el mantenimiento de la biodiversidad que alberga el ecosistema del Pedregal de San Ángel. Que no les pase a otras especies lo que ojalá no le esté pasando a las zorras grises del campus universitario: desaparecer. La desaparición y reducción de las poblaciones de los seres vivos que viven en nuestro *campus* conllevan a una disminución en la calidad y cantidad de servicios ambientales que nos prestan las áreas remanentes del pedregal a los universitarios, entre los que se encuentran amortiguar el efecto de los cambios climáticos y del ruido, así como el placer que nos da la belleza del paisaje y el contacto con la naturaleza, la salud mental y el bienestar físico que representa. Además la REPSA es una fuente de producción de oxígeno y, como ya mencionamos el beneficio que representa para la recarga del acuífero Todos estos beneficios que tienen un valor de orden prioritario en estos tiempos de degradación ambiental. Si estos servicios desaparecen o disminuyen, la factura será de altos costos. ¿Riesgos para quién? Riesgos para todos.

Texto leído en la presentación del libro llevada a cabo en la Facultad de Ciencias el 21 de enero de 2013.

Zenón Cano Santana. Biólogo y doctor en ecología, profesor titular "C" de la Facultad de Ciencias de la UNAM, miembro del SNI y del Consejo Asesor del ANP Bosque de Tlalpan. Hace ecología de interacciones, restauración ecológica y ecología de artrópodos terrestres. Fue responsable académico de la REPSA de 1996 a 2005. Ha impartido más de 70 cursos y dirigido 50 tesis de licenciatura y posgrado.



Reseña de Libro

Del Val E. y K. Boege. 2013. *Ecología y evolución de la interacciones bióticas.* Fondo de Cultura Económica, México, D.F., México. 273 páginas.ISBN 978-607-16-1063-8

Indudablemente el campo de las interacciones poblacionales es uno de los más interesantes de la ecología, ya que permite explorar de forma directa muchos aspectos evolutivos, en particular uno de mis temas favoritos, la coevolución. Esta obra, coordinada por dos ecólogas mexicanas jóvenes e inquietas, nos ofrece una excelente oportunidad para refrescar nuestros conocimientos sobre el tema. Aunque la obra esta dirigida a estudiantes, cualquier ecólogo y naturalista disfrutará y sacará provecho de su lectura. El libro tiene un enfoque "fitocéntrico", y lo que explora con cuidado es la interacción planta-animal, con un capítulo enfocado en la interacción planta- hongo, y algunos elementos sobre la interacción entre planta-planta.

El problema fundamental del estudio de las interacciones es el siguiente: si sólo pensamos en angiospermas, tenemos más de 260 mil especies, y si cada especie tuviera un solo polinizador, un dispersor, un herbívoro y un microbio u hongo patógeno, tendríamos más de un millón de historias posibles! Pero cada especie interactúa con muchas otras especies… ¿Cómo hacer sentido de este océano de interacciones? ¿Cómo evitar que el estudio de las interacciones no se vuelva solamente una colección de anécdotas?, de los cuales es imposible extraer una lección evolutiva o encontrar algunos patrones. Este es el reto para poder avanzar en una teoría y descubrir patrones generales de las interacciones. Veamos como lo intentaron los autores del libro…

El primer capítulo del libro, por Aurora Gaxiola y Juan Armesto, trata de la competencia. Los ejemplos, en este único caso, son más bien de animales. Revisan ideas tradicionales, como el desplazamiento de caracteres, usando ejemplos en escarabajos y las radiaciones de las lagartijas *Anolis* en el Caribe. Aunque trata principalmente de competencia, el capítulo termina con interacciones positivas, en particular el efecto nodriza, con unos ejemplos de Sudamérica y España. Sin embargo, a mi me hubiera gustado una mención a los numerosos estudios sobre el tema realizados en México.

En el Capítulo 2, una de las coordinadoras de la obra, Ek del Val, revisa la herbivoría. Ek nos guía por un tour de los animales herbívoros. Las especies de insectos, como nos enseñaron Erich y Raven en su artículo clásico del 1964, usualmente se especializan en 1 o 2 familias de plantas. También se mencionan moluscos, nematodos y vertebrados, estos últimos son menos biodiversos y numerosos, pero por su tamaño pueden tener fuertes efectos. Discute, entre otros temas, la dicotomía entre resistencia vs. tolerancia, tema interesante y área de diferentes escenarios evolutivos. En general es un capítulo divertido, con muchos ejemplos, ¡bastantes de México!

Mauricio Quesada y sus coautores nos hablan de polinización y conservación. Su preocupación fundamental



es la dicotomía entre especialización o ser generalistas en la polinización. Quesada y colaboradores revisan las redes de interacción planta-polinizador y sus patrones latitudinales, concluyendo que no hay suficientes estudios en las zonas tropicales. Por último tocan el tema de la conservación, ya que hay estudios que indican claramente que el número de polinizadores ha disminuido recientemente a nivel mundial y que han cambiado las comunidades de abejas, aunque de nuevo hay pocos datos para especies tropicales.

Ellen Andres en trata la dispersión de semillas, y los animales que interactúan con ellas, ya sea como mutualistas, los frugívoros o como depredadores, que están representados por los granívoros. Primero revisa la teoría que plantea la pregunta ¿para qué dispersarse? La paradoja es la siguiente, si tus progenitores viven en un ambiente en el que estas bien adaptado, ¿para qué irse de allí? Algo interesante del capítulo son los ejemplos de escarabajos como dispersores de semillas, un aspecto, cuando menos para mí, poco conocido de la interacción, datos en parte derivados de los estudios de la autora en las selvas tropicales de las Américas.

Las interacciones entre las plantas y los hongos han sido un creciente interés de los biólogos en el mundo, y México no es la excepción. Julieta Benítez y Mayra Gavito. Hay interacciones positivas, por ejemplo las micorrizas, pero también las hay negativas, como lo son las relaciones que se

establecen con hongos patógenos. Las autoras revisan las enfermedades vegetales causadas por hongos y los factores que determinan la susceptibilidad de las plantas. Por otro lado, casi todas las angiospermas tienen hongos asociados a sus raíces como micorrizas. El capítulo se hubiera enriquecido usando filogenias y un enfoque más claramente filogenético y de ecología molecular. El capítulo nos hace pensar ¿y las bacterias? Claramente esta es una de las grandes omisiones de la obra.

Pero, en las comunidades ecológicas no sólo tenemos dos especies interactuantes, que aunque es el esquema más fácil de imaginar y modelar matemáticamente, es solo una pobre caricatura de la realidad. En las comunidades tenemos cientos de especies interactuando. Esta es la preocupación de la otra coordinadora el libro, Karina Boege, que junto con Diego Carmona revisan cómo se han analizado estas interacciones complejas, donde aparecen fenómenos como la competencia aparente, el mutualismo indirecto y las cascadas tróficas. Concluyen revisando la geografía de las interacciones, ya que los detalles de las interacciones pueden ser diferentes en cada localidad. Esto por un lado complica mucho el estudio de las interacciones, ya que no solo necesitamos estudiar el "millón" de posibles interacciones que mencionaba arriba (y cómo las afectan las interacciones entre más de dos especies), sino que ahora resulta que tenemos que hacerlo en muchas poblaciones. Esta variación geográfica es el corazón de la teoría del mosaico geográfico de la coevolución de Thomson.

Ken Oyama regresa con una nueva revisión del tema de la coevolución, que comienza discutiendo la diferencia entre coevolución estricta y difusa, como hicieron Daniel Janzen y Rodolfo Dirzo en los años 80. La coevolución difusa es cuando hay más de dos especies involucradas, mientras que la estricta es la coevolución entre pares de especies, esto es una impulsa la evolución de otra. Analiza los primero registros fósiles de las interacciones y cómo analizarlas en filogenias. La mejor forma de detectar coevolución a esta escala relativamente profunda sería encontrar cofilogénesis, o sea que las filogenia de los dos grupos correspondan, aunque en muchos casos no se ve este patrón. Entonces surge la pregunta ¿La coevolución lleva a especialización?, la conclusión de Oyama es que sí, contra lo que sugieren los estudios de redes de interacciones de Pedro Jordano. Ken llega así al mosaico geográfico de la coevolución de Thompson, para luego hacerse la misma pregunta de Karina ¿Cómo evoluciona toda una comunidad? Concluye que las ideas de analizar las interacciones como redes y el mosaico geográfico de la coevolución son las que unifican la teoría de la evolución conjunta multi-especie, (aunque siento que faltó redondear la idea) y que existe una necesidad de una nueva síntesis para la teoría de la evolución, basada en la integración de procesos y patrones micro y macroevolutivas, que darán una nueva síntesis coevolutiva, ¡pero nos deja esperando estas ideas!

El último capítulo es un meta-análisis, hasta donde sé original, de la literatura sobre cambio global e interacciones, por Roger Guevara y Rodolfo Dirzo. Este capítulo es una forma idónea de concluir el libro, ya que revisan todas las interacciones, y uno de los autores es de los fundadores del campo en México. Para un total de 664 casos de la literatura, comparan el efecto e impacto en las interacciones de cinco tipos de cambio global, A pesar del esfuerzo titánico de revisar toda estas publicaciones, los resultados y patrones son confusos y/o ambiguos. No se pueden hacer generalizaciones, y en muchos casos no se encuentran efectos significativos, o hay muy pocos estudios. La conclusión de este capítulo es relevante: se necesita un diálogo entre los que estudian conservación y los que estudian las interacciones para encontrar patrones.

Resumiendo, ¿Cuáles han sido los avances recientes del estudio de la interacciones?¿Como no ahogarnos en el océano de la historia natural para encontrar patrones relevantes? La teoría debe de guiarnos en qué datos tomar y cómo compararlos, si no, nunca vamos a acabar con tantas especies, tantas interacciones y parámetros que se pueden medir, tantas localidades en donde estudiarlas. Dos contribuciones han sido centrales para el desarrollo más reciente del campo: la teoría de redes aplicada a las interacciones, implementados inicialmente por Pedro Jordano y colaboradores como Jordi Bascompte, ha sido crítica para mostrar que estadísticamente, la especialización es más bien una excepción que la regla, en términos totales. La otra ha sido la idea del mosaico de la coevolución de Thompson, que indica que las interacciones no son iguales en todas las poblaciones, y hay unas cuantas en donde se fijan las características y de allí se dispersan. Pero, mientras los análisis de redes y otros análisis sugieren que la generalización es lo que se debería de esperar evolutivamente, el mosaico propone que, en los hot-spots de coevolución, debe de llegarse a especializaciones. Yo creo que la idea de Jordano, por su énfasis cuantitativo, nos confunde. Efectivamente, las plantas interactúan con muchos organismos, pero solo unos son importantes (y eso generalmente no se cuantifica en las redes), y esos organismos, como dice Thompson, son los que han modelado la evolución por coevolución, como dice el principio del polinizador más eficiente de Stebbins, pero a una escala temporal y espacial más compleja, y para todas las interacciones. Otro tema central del libro es una preocupación sobre el futuro de las interacciones bióticas. Al cambiar el clima, cambian la distribución potencial de los organismos, y entonces es posible que los organismos antes interactuantes ya no coincidan en el espacio. Este es un punto importante, aunque no debemos de olvidar que esto no es nuevo, solo que ahora está sucediendo muy rápido, pero lo importante es que ya tenemos herramientas para pensar y analizar estos efectos para en caso necesario, buscar soluciones.

Celebremos este valiente y original ejercicio, que creo que nos puede ayudar a recuperar la emoción por hacer ecología evolutiva, con la promesa de que al usar nuevas herramientas disponibles y conceptuales, podremos avanzar en una síntesis y en encontrar y definir patrones claros, a pesar de las complejidades del estudio de las interacciones poblacionales.

Dr. Luis E. Eguiarte Fruns. Es investigador del Laboratorio de Evolución Molecular y Experimental del Departamento de Ecología Evolutiva. Estudia la ecología y evolución de las plantas, bacterias y animales de México, usando marcadores genéticos.



Reflexiones sobre la Ecología en México

Clementina Equihua Z.

Esperamos unos minutos en el auditorio pacientemente a que llegara el Dr. José Sarukhán. Nos habían avisado que las pláticas de evento *Reflexiones sobre la ecología en México* en realidad eran un pretexto para sorprenderlo y celebrar más de 40 años de su regreso a México.



José Sarukhán fundó el Laboratorio de Ecología de Poblaciones del Instituto de Biología en 1972, a su regreso de Gales, Reino Unido, después de haber terminado su doctorado bajo la dirección del Dr. John L. Harper en el University College of North Wales, Bangor. Así, hace ya un poco más de 40 años, el Dr. Sarukhán inició la línea de investigación en ecología de poblaciones en México. Al iniciar su carrera como investigador se rodeó de muchos jóvenes que hoy son





reconocidos investigadores entre ellos Daniel Piñero, Rodolfo Dirzo, Miguel Martínez Ramos, Angelina Martínez Yrízar, Miguel Franco, Alberto Búrquez, Francisco Espinosa y Ana Mendoza, entre otros.

El evento se llevó a cabo el 20 de noviembre en el auditorio de nuestro



Instituto. Nos acompañaron Carlos Arámburo de la Hoz, Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, Víctor Sánchez Cordero, director del instituto de Biología, José Franco, director de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, ambos también de la UNAM y Martín Aluja, director del Instituto de Ecología, A.C. de Xalapa, Veracruz, así como la comunidad del Instituto, otros investigadores y alumnos.

Durante el evento, Daniel Piñero, Jorge Soberón, Hugh Drummond,



Manuel Maas, Miguel Martínez Ramos y Rodolfo Dirzo, alumnos, colegas y colaboradores del Dr. Sarukhán nos presentaron sus recuerdos y anécdotas académicas y científicos de su interacción con José, pero además reflexionaron sobre la ecología en México, desde los inicios del laboratorio de Ecología de Poblaciones y del futuro de la ecología en nuestro país y en el mundo, con un énfasis en los urgentes problemas ambientales.

Reflexiones sobre la ecología en México fue un evento emotivo e interesante para todos los asistentes, con un alto nivel académico. *Oikos=* en el próximo año publicará estas reflexiones.





Noviembre 2013 No. 10

Contenido